

DERWENT-ACC-NO: 1995-084749

DERWENT-WEEK: 199512

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heater for conductive soldering - includes  
heat source  
and ceramic heater body.

PATENT-ASSIGNEE: SHOWA ALUMINUM CORP[SHOA]

PRIORITY-DATA: 1993JP-0157344 (June 28, 1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
<u>JP 07009124 A</u>	January 13, 1995	N/A
005 B23K 003/02		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 07009124A	N/A	1993JP-0157344
June 28, 1993		

INT-CL (IPC): B23K003/02, H05B003/18

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07009124A

BASIC-ABSTRACT:

A heater for conductive soldering consists of heat source (4), a ceramic heater body (2).

ADVANTAGE - Heat is conducted efficiently from heat source to the material to be soldered since the heater body is made of ceramic having good heat conductivity, insulation and heat resistance.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: HEATER CONDUCTING SOLDER HEAT SOURCE CERAMIC HEATER BODY

DERWENT-CLASS: M23 P55 X24

CPI-CODES: M23-A03;

PAT-NO: JP407009124A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07009124 A  
TITLE: HEATING ELEMENT FOR HEAT TRANSMISSION BRAZING  
PUBN-DATE: January 13, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
FURUKAWA, YUICHI  
IWAI, ICHIRO  
OYAMA, SHIGERU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHOWA ALUM CORP	N/A

APPL-NO: JP05157344

APPL-DATE: June 28, 1993

INT-CL (IPC): B23K003/02, H05B003/18

ABSTRACT:

PURPOSE: To efficiently conduct the heat from a heat source to members to be joined by forming a heating section of ceramics having excellent heat conductivity, insulation characteristic and heat resistance.

CONSTITUTION: The heating section 2 is formed of the nonconductive ceramics.  
The heat from the heat source 4 is efficiently conducted via the heating section 2 to the members to be joined by the high thermal conductivity of the ceramics. Since the ceramics has the electrical insulating characteristic, there is no need for interposing an insulating material between the heating section 2 and the heat source 4. Since the direct contact of the heat source with the heating section is possible, the heat from the heat source 4

is  
efficiently conducted to the heating section 2 and an increase in  
heat  
resistance by the intervention of the insulating material is averted.  
The  
ceramics has the excellent heat resistance and, therefore, the  
deterioration of  
the heating section does not arise even if the ceramics comes into  
contact with  
a molten brazing filler metal.

COPYRIGHT: (C) 1995, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-9124

(43) 公開日 平成7年(1995)1月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 3 K 3/02

N 8727-4E

// H 0 5 B 3/18

7715-3K

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-157344

(22) 出願日 平成5年(1993)6月28日

(71) 出願人 000186843

昭和アルミニウム株式会社

大阪府堺市海山町6丁224番地

(72) 発明者 古川 裕一

堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内

(72) 発明者 岩井 一郎

堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内

(72) 発明者 大山 茂

堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内

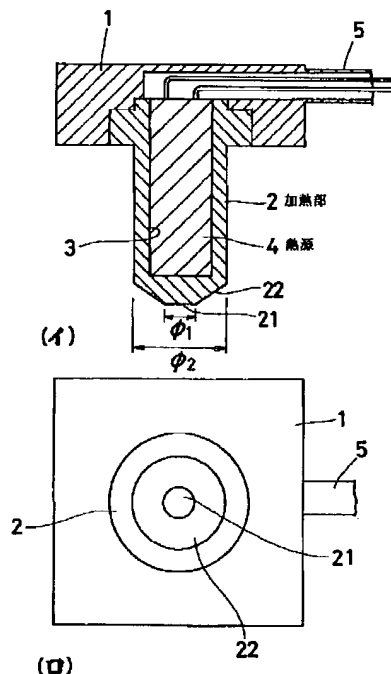
(74) 代理人 弁理士 清水 久義 (外2名)

(54) 【発明の名称】 伝熱ろう付用発熱体

(57) 【要約】

【目的】熱源1と、該熱源からの熱を受領する加熱部2とを備え、該加熱部の被接合部材10への主として接触による熱伝導により、被接合部材より融点の低いろう材11を溶融して被接合部材の接合を行う伝熱ろう付用の発熱体であって、熱源1からの熱を被接合部材10に効率良く伝導することのできる伝熱ろう付用発熱体を提供する。

【構成】加熱部2が、熱伝導率、絶縁性、耐熱性に優れたセラミックスにより形成されてなる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱源(4)と、該熱源からの熱を受領する加熱部(2)とを備え、該加熱部(2)の被接合部材(10)への主として接触による熱伝導により、被接合部材より融点の低いろう材(11)を溶融して被接合部材(10)の接合を行う伝熱ろう付用の発熱体であって、前記加熱部(2)が非導電性のセラミックスにより形成されてなることを特徴とする伝熱ろう付用発熱体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、アルミニウム(その合金を含む)等の金属製被接合部材の接合に用いられる伝熱ろう付用発熱体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えばアルミニウム材どうしを部分接合する接合法として、接合予定箇所において重ね合わせ状態に配置した被接合部材に、銅製その他の電極を接触状態に配置し、加圧下で被接合部材の接合予定箇所に電流を流し、その電流による抵抗発熱で接合部の温度を上昇させて溶接する抵抗スポット溶接が行われている。また、トーチろう付や高周波ろう付等の大気中におけるろう付も行われている。

【0003】しかしながら、上記の抵抗スポット溶接法においては、アルミニウム材の固有抵抗が小さいため、溶接に必要な発熱量を得るためには大電流を必要とするとか、電極先端部に銅とアルミニウムの合金を形成し易いため電極のドレッシング間隔が短くなるというような欠点があった。一方、トーチろう付法や高周波ろう付法においては、加熱と加圧を同時に行うことは物理的に困難なため、大型部材の一部を接合するのが容易でないとか、熱効率が悪いいため接合時間が長くなるというような欠点があった。

【0004】そこで、上記に代わる接合法として、接合界面に被接合部材より融点の低いろう材を介在させるとともに、発熱体を被接合部材に加圧状態に接触せしめ、主としてこの発熱体からの熱伝導によりろう材を溶融し、もって両被接合部材を接合する伝熱ろう付法が開発されている。この方法によれば、大気中において広範な部分を容易に接合することができ、またエネルギーコストも小さく、かつ中空材のようなスポット溶接等が適用できない部分の接合も可能で接合自由度を飛躍的に向上できるという利点がある。

【0005】かかる伝熱ろう付に用いられる上記の発熱体は、熱源と、該熱源からの熱を受領する加熱部とを備えてなり、加熱部を被接合部材に接触させることにより、熱源からの熱を接合部に供給するものとなされている。

【0006】上記発熱体の熱源としては一般的には電熱線等の発熱線が用いられる一方、加熱部の材料として、従来では、加工容易性、耐熱性、強度等の面から耐熱合

2

金であるインコネル、インコロイ、ハステロイあるいはニモニック等が用いられていた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、加熱部を上記したような耐熱合金により形成すると、次のような欠点があった。

【0008】即ち、伝熱ろう付法では、特に被接合部材が体積当たりの熱容量の大きいアルミニウム等の場合、ろう付を短時間で完了させるには、加熱部から接触面を介して被接合部材に非常に高い熱流束で熱を供給しなければならない。このためには、熱源の熱が効率良く被接合部材に伝導される必要があるが、上記の耐熱合金は熱伝導効率が概して良くなく、加熱部がむしろ熱抵抗となって熱源から被接合部材への熱伝導を妨げるため、ろう付を短時間で完了することはできなかった。

【0009】しかも、インコネル等が導電性材料であるため、熱源である電熱線と加熱部との直接接触を避けるべく、熱源と加熱部との間にマグネシア粉末等の絶縁材料を介在させなければならず、構造が複雑化するうえ、絶縁材料によって益々熱抵抗が増大するという欠点があった。

【0010】この発明は、かかる技術的背景に鑑みてなされたものであって、熱源と被接合部材との間の熱抵抗を減少して、熱源からの熱を被接合部材に効率良く伝導することのできる伝熱ろう付用発熱体の提供を目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明は、加熱部の材料としてインコネル等の耐熱合金に代えて、熱伝導率が高く電気絶縁性がありかつ耐熱性に優れたセラミックスを用いようというものである。

【0012】即ちこの発明は、図面の符号を参照して示すと、熱源(4)と、該熱源からの熱を受領する加熱部(2)とを備え、該加熱部(2)の被接合部材(10)への主として接触による熱伝導により、被接合部材より融点の低いろう材(11)を溶融して被接合部材(10)の接合を行う伝熱ろう付用の発熱体であって、前記加熱部(2)が非導電性のセラミックスにより形成されてなることを特徴とする伝熱ろう付用発熱体を要旨とするものである。

【0013】上記において、「主として」とは、全ての熱が接触により伝熱される必要はなく、一部は輻射、対流によっても伝熱される場合をも許容する趣旨である。

## 【0014】

【作用】セラミックスの高い熱伝導性により、熱源(4)からの熱が加熱部(2)を介して効率良く被接合部材(10)へと伝導される。また、セラミックスが電気絶縁性を有するため、加熱部(2)と熱源(4)との間に絶縁材料を介在させる必要がなく、熱源を加熱部に直

10

20

30

40

50

3

接接触させることができるから、熱源からの熱を無駄なく加熱部へ伝導することができるとともに、絶縁材の介在による熱抵抗の増大を招くこともない。また、セラミックスは耐熱性にも優れるから、溶融したろう材に触れて加熱部が劣化することもない。

【0015】

【実施例】図1はこの発明の一実施例を示すものである。この実施例では、SS304材からなる角形の断熱基部(1)と、該基部(1)の下面中央部に垂下状態に設けられた円筒状の加熱体(2)とにより、正面視T形に形成された発熱体を示している。

【0016】前記加熱部(2)は、その内部にカートリッジヒータ挿入用中空部(3)を有し、該中空部(3)にカートリッジヒータからなる熱源(4)が密接状態に挿入されてなるものである。また、加熱部(2)の下面中央には、平坦状の接触面(21)が形成されるとともに、該接触面(21)のまわりにはテーパ状に傾斜した熱輻射面(22)を有している。

【0017】前記加熱部(2)は、この発明ではセラミックスにより形成されることを要件とする。この理由は、セラミックスが熱伝導率が高く、熱源(4)からの熱を該加熱部(2)を介して効率良く被接合部材へと伝導し得るからである。しかも、電気絶縁性を有するため、熱源として電熱線を用いる場合にも加熱部(2)と熱源との間に絶縁材料を介在させる必要がないからである。また、耐熱性にも優れており、溶融したろう材に触れて劣化することがなく耐久性が高いからでもある。セラミックスは、加熱部(2)の所期形状に加工可能なものであればその種類が特に限定されることはないが、望ましくは熱伝導率 $50\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上あるいは熱拡散率 $20\text{ mm}^2/\text{S}$ 以上のものが良い。例えば、 $\text{AlN}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{BeO}$ 、 $\text{BN}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SiC}$ 、ムライト、グラファイト、ダイヤモンド等を挙げ得る。特に、 $\text{AlN}$ が好適である。

【0018】前記カートリッジヒータからなる熱源(4)は、インコネル製のシース内に螺旋状に巻かれた電熱線が介装されるとともに、電熱線を除く空間部には絶縁材としてのマグネシア粉末が充填されてなるものである。なお、カートリッジヒータのシースもまたセラミックスにより形成して、内部絶縁材を不要なものに構成しても良いのは勿論である。また、熱源(4)はカートリッジヒータに限らず、電熱線を加熱部(2)内に直接収容配置しても良い。

【0019】なお、図1に示す(5)はカートリッジヒータ(4)の電熱線に接続されたリード線が通るリード部である。

【0020】図1に示す発熱体を用いた伝熱ろう付法の一例を示すと次のとおりである。

【0021】即ち、まず、図2に示すように、アルミニウム等からなる2枚の被接合部材(10)(10)の接合部

4

(10a)(10a)間に、被接合部材よりも融点の低いろう材(11)を介在状態に配置する。なお、接合部(10a)(10a)には必要に応じてフラックスが供給される。フラックスはろう材(11)の表面に塗布しても良いが、好ましい態様として、フラックス塗布の不要なフラックス含有ろう材を用いるのが良い。このフラックス含有ろう材の一例としては、 $\text{Si}$ 、 $\text{Zn}$ 等の元素を含有する $\text{Al}$ 合金の粉末、またはこれら成分元素の単体粉末に、弗化物系フラックスまたは塩化物系フラックスを添加し混合して、この混合粉末を熱圧成形したのち押出成形等により所要形状に成形したものを挙げ得る。さらに、このような固形のろう材の代表的な組成として、 $\text{Al}$ 、 $\text{Si}$ 、弗化物系フラックスを含み、弗化物系フラックスを除く金属成分の合計含有量に対して $\text{Si}$ 含有量が $3\sim 15\text{ wt}\%$ 、弗化物系フラックスを除く元素の合計と弗化物系フラックスとを重量比で $99.9:0.1\sim 70:30$ の割合で含有し、かつ密度が理論値の $90\%$ 以上であるものを挙げ得る。また、ろう材として、上記の合金粉末あるいは合金組成の単体粉末及びフラックス粉末に液状バインダーを混合攪拌したものをを用いても良い。

【0022】次に、ろう材(11)を介在した被接合部材(10)(10)を、ロックウール等の断熱材からなる支持台(12)上に載置するとともに、予め熱源(4)を発熱させて加熱部(2)を加熱した発熱体を、接合部(10a)の上方において接触加熱面(31)が上側の被接合部材に当接する態様で配置し、かつ加熱部(2)を介して接合部(10a)に押付け方向の加圧力を付与する。

【0023】接触面(21)が上側の被接合部材(10)に当接すると、接触面(21)から上側の被接合部材(10)に熱が伝導され、さらにろう材(11)に伝導される。而して、加熱部(2)はセラミックスにより形成されているから加熱部の熱伝導率は高く、従って熱源(4)から加熱部(2)へ受領された熱が接触面(21)に効率良く伝導され、さらに該接触面(21)から被接合部材へと効率良く伝導される。同時に、接触面(21)のまわりの熱輻射面(22)から、上側の被接合部材に熱輻射が行われ、接合部(10a)の周囲が加熱されて、接触面(21)から上側の被接合部材へと伝導される熱の周囲への拡散が防止される。

【0024】このように、接触面(21)及び熱輻射面(22)から、接合部(10a)及びその周辺に効率良く熱が供給され、ろう材(11)は短時間で溶融して両被接合部材(10)(10)は接合される。

【0025】ちなみに、本発明に係る発熱体の効果を確認するため、次のような試験を行った。まず、以下の発熱体を用意した。

【0026】図1に示す発熱体において、加熱部(2)を $\text{AlN}$ (徳山ソーダ株式会社製「シェイパルM」、熱伝導率:約 $100\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ )により形成

50

5

した本発明実施品。熱源(4)としてのカートリッジヒータは500Wとし、加熱部(2)の外径φ1を40mm、先端端面(21)の直径φ2を20mmとした。

【0027】②加熱部(2)をインコネル600により形成するとともに、カートリッジヒータを1.8KW、加熱部の外径を50mmとした以外は上記①と同じ従来の発熱体。

【0028】③加熱部(2)を銅製とし、カートリッジヒータを1.2KWとした以外は、上記②と同じ従来の発熱体。

【0029】一方、被接合部材(10)として、A3003合金からなる厚さ1mm×幅30mm×長さ100mmの2枚のアルミニウム板を用意し、これらアルミニウム板の接合部間に、フラックスを含むAl-Si系ろう材(11)を介在状態に配置した。なお、このフラックス入りろう材(11)は、Al-10wt%Si合金粉末に弗化物系フラックス(45.8%KF-54.2%AlF<sub>3</sub>の共晶)粉末を重量比で80:20の割合で混合し、この混粉を熱圧成形後、縦横20mm、厚さ0.7mmに成形したものを使用した。

【0030】次に、上記被接合部材を図2に示すように断熱支持台(12)に載置したのち、①及び②の発熱体については加熱部(2)の温度を1000℃に、③の発熱体については700℃に設定して、上側の被接合部材(10)に10kgfの加圧力をもって加圧接触させ、ろう材(11)を溶融して両被接合部材を接合した。そして、各発熱体につき接合に要した時間つまりろう付完了までの発熱体の被接合部材への接触時間を調べたところ、②の発熱体は90秒、③の発熱体では120秒要したのに対し、①の本実施品では40秒であった。

【0031】従って、本発明によれば、短時間でろう付を行い得ることを確認し得た。

【0032】なお、発熱体の加熱部(2)の形状等は図示実施例のものに限定されることはない。また、接合部(10a)の片側からのみ発熱体を接触させるものとした

6

が、接合部を挟んで両側からそれぞれ発熱体を接触させるものとしても良い。

【0033】

【発明の効果】この発明に係る伝熱ろう付用発熱体は、上述の次第で、熱源からの熱を受領する加熱部がセラミックスにより形成されてなるから、セラミックスの高い熱伝導性により、熱源からの熱を加熱部を介して効率良く被接合部材へと伝導することができ、ひいては短時間でろう付を完了することができ、生産性の向上、電力消費の低減を図り得る。

【0034】また、セラミックスが電気絶縁性を有するため、加熱部と熱源との間に絶縁材料を介在させる必要がなく、熱源を加熱部に直接接触させることができるから、熱源からの熱を無駄なく加熱部へ伝導することができるとともに、絶縁材の介在による熱抵抗の増大を招くこともないから、益々効率良く熱源の熱を加熱部を介して被接合部材に伝導することができる。

【0035】さらに、セラミックスは耐熱性にも優れるから、溶融したろう材に触れて加熱部が劣化することがなく、長期にわたり安定した加熱動作を行い得る発熱体となし得る。

【0036】さらに、溶けたろう材とセラミックスとは概して濡れないため、加熱部に溶融したろう材が付着せず、加熱面が侵食されないため、益々長寿命となしうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(イ)はこの発明の一実施例に係る発熱体の全体構成を示す正面断面図、(ロ)は底面図である。

【図2】図1の発熱体を用いて伝熱ろう付を行っている状態の正面断面図である。

【符号の説明】

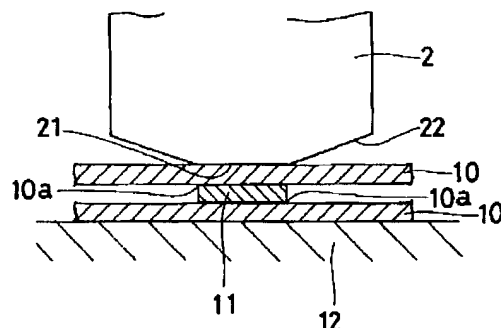
2…加熱部

4…熱源

10…被接合部材

11…ろう材

【図2】



【図1】

